



REC'D 31 JAN 2000

WIPO PCT

FR 99/3299

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

#6

COPIE OFFICIELLE

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 03 JAN. 2000

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS Cédex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04
Télécopie : 01 42 93 59 30

THIS PAGE BLANK (USPTO)

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☐

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

Réservé à l'INPI

DATE DE REMISE DES PIÈCES **30 DEC 1998**
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL **98 16621**
DÉPARTEMENT DE DÉPÔT **75**
DATE DE DÉPÔT **30 DEC 1998**

1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

CABINET JOLLY
54, rue de Clichy
75009 PARIS

2 DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle

☒ brevet d'invention

☐ demande divisionnaire



☐ demande initiale

☐ certificat d'utilité

☐ transformation d'une demande
de brevet européen

☐ brevet d'invention

n° du pouvoir permanent

références du correspondant

téléphone

37 246/1371/DS/DM

01 48 74 92 18

☐ certificat d'utilité n°

date

Établissement du rapport de recherche

☐ différé

☒ immédiat

Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance

☐ oui

☐ non

Titre de l'invention (200 caractères maximum)

Dispositif pour améliorer le brûlage des combustibles gazeux.

3 DEMANDEUR (S) n° SIREN

code APE-NAF

Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination

TOTAL RAFFINAGE DISTRIBUTION S.A.

Forme juridique

SOCIETE ANONYME

Nationalité (s) **française**

Adresse (s) complète (s)

Tour Total
24, Cours Michelet
92800 PUTEAUX

Pays

FRANCE

En cas d'insuffisance de place, poursuivre sur papier libre ☐

4 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont les demandeurs

☐ oui

☒ non

Si la réponse est non, fournir une désignation séparée

5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES

☐ requise pour la 1ère fois

☐ requise antérieurement au dépôt ; joindre copie de la décision d'admission

6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE

pays d'origine

numéro

date de dépôt

nature de la demande

7 DIVISIONS antérieures à la présente demande n°

date

n°

date

8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE
(nom et qualité du signataire)

Jean-Pierre JOLLY
C.P.I. N° 92.1122

SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION

SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI

Division Administrative des Brevets

DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR

(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

N° d'enregistrement national

9816621

Titre de l'invention :

Dispositif pour améliorer le brûlage des combustibles gazeux:

Le (s) soussigné (s)

CABINET JOLLY
54, rue de Clichy
75009 PARIS

désigne (nt) en tant qu'inventeur (s) (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :

Monsieur Gérard MOUGEY
8, rue des Capucins
14600 HONFLEUR
FRANCE

NOTA : A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.

Date et signature (s) du (des) demandeur (s) ou du mandataire

30 Décembre 1998

Jean-Pierre JOLLY
C.P.I. N° 92.1122



DISPOSITIF POUR AMELIORER LE BRULAGE DES COMBUSTIBLES GAZEUX.

L'invention concerne un dispositif destiné à mettre en présence un combustible gazeux et un comburant dans des proportions permettant un brûlage optimal, de façon à obtenir, notamment pour un gaz combustible alimenté sous faible pression et contenant des hydrocarbures, une combustion sans fumée.

ETAT DE LA TECHNIQUE

On sait que le rapport entre le débit de gaz à brûler et le débit d'air nécessaire à la combustion doit être à tout moment, supérieur ou égal au rapport stœchiométrique, pour qu'un brûleur puisse opérer de façon entièrement autonome sans apport d'air extérieur complémentaire. On sait également que la combustion d'un gaz contenant des hydrocarbures, par exemple pour brûler des gaz résiduels chargés en hydrogène sulfuré ou des émissions gazeuses contenant des hydrocarbures, dans une raffinerie de pétrole ou sur un champ de production d'huile ou de gaz, doit satisfaire à trois conditions essentielles, appelées généralement dans la profession "les trois T", pour obtenir une combustion optimale.

En effet, si la quantité d'air nécessaire à la combustion est insuffisante et si ces trois T, c'est-à-dire, la Température de flamme, le Temps de mixage du mélange air et gaz avant brûlage, et la Turbulence appliquée à ce mélange, ne sont pas respectés, des odeurs nauséabondes et surtout d'épaisses fumées noires, constituées essentiellement d'hydrocarbures imbrûlés, sont émis par la combustion incomplète de ces gaz ou émissions gazeuses, en créant un préjudice pour l'environnement.

Une des causes majeures de cette combustion incomplète et notamment de l'apparition de fumées noires sur le lieu de combustion, est donc principalement consécutive au déficit en quantité d'air, préjudiciable à une parfaite combustion exempte d'hydrocarbures imbrûlés. En effet, quand par exemple le débit de gaz à brûler est important et que la pression d'alimentation de ce gaz combustible est très faible, les brûleurs disponibles dans le commerce manquent généralement d'efficacité pour permettre une aération de la flamme suffisamment activée par la pression du gaz en sortie du tube d'alimentation du brûleur. Il est donc nécessaire de pourvoir à un apport extérieur d'air nécessaire à la combustion, par tout moyen disponible dans la technique, par exemple en fournissant une énergie de mélange combustible-comburant à l'aide de vapeur d'eau.

Des dispositifs ont été proposés pour obtenir une énergie de mélange suffisante à partir d'importantes quantités d'air, à l'aide de fluides extérieurs, tels que la vapeur d'eau traversant des injecteurs, ou d'autres fluides, agissant comme " fluides moteurs ", par exemple l'air lui-même comprimé, ou faisant appel à des ventilateurs puissants, pour induire l'air et les turbulences nécessaires à la combustion. Ces dispositifs présentent en général des rendements faibles, ce qui impose, pour compenser leur manque d'efficacité, d'utiliser des quantités importantes de fluides moteurs qui ne sont pas toujours disponibles pour les débits requis, sur le site de combustion des gaz à éliminer.

Il en résulte dans le cas, par exemple, d'utilisation de vapeur d'eau comme fluide moteur, une forte consommation qui présente, en raison des débits d'utilisation importants, les inconvénients suivants :

- une émission importante de bruit due au passage du fluide dans les tubes et les injecteurs,

- un refroidissement de la flamme qui ne permet pas d'assurer les conditions correctes de combustion des gaz, par exemple les gaz acides comme l' H_2S , pour lequel la température de 700°C requise pour sa complète oxydation n'est, dans ces conditions, pas atteinte, produisant ainsi des émissions toxiques et malodorantes,

- un bilan énergétique du site pouvant être déficitaire, car dépendant de la production de la vapeur d'eau.

Sur les champs de production d'huile et de gaz, il n'y a généralement pas de vapeur d'eau disponible, et la pression de gaz à brûler étant trop faible pour agir comme gaz moteur, c'est-à-dire pour entraîner lui-même suffisamment d'air nécessaire à sa combustion et ainsi obtenir une énergie de mélange combustible-comburant suffisante, la combustion de ces gaz contenant des hydrocarbures est donc incomplète provoquant ainsi d'épaisses fumées noires à partir du lieu de brûlage.

Les constructeurs de brûleurs ont alors proposé un système d'aération de la flamme d'un brûleur qui consiste à apporter de l'air pour la combustion au moyen de groupes de ventilateurs électriques de puissance élevée disposés sous le brûleur, et en étageant, pour la capacité à brûler, la distribution de gaz à l'aide de vannes automatiques. Ce système piloté par une instrumentation complexe, présente un risque de panne inacceptable, car pouvant créer une obstruction dangereuse dans le collecteur des gaz à brûler d'une raffinerie, quand par exemple, une vanne pilotée reste en position fermée. De plus, ce système d'aération de la flamme s'avère d'un coût d'investissement et de frais opératoires élevés tout en

étant peu fiable et générant des problèmes de sécurité quand le gaz à brûler contient des hydrocarbures liquides, encore appelés condensats, facilement inflammables, qui peuvent tomber sur les ventilateurs disposés sous le brûleur.

Le brevet européen n° 99 828 détenu par la demanderesse, propose un dispositif pour la combustion de mélanges de fluides combustibles avec induction d'air, dans lequel ces fluides sont introduits dans un corps de brûleur formant venturi, au moyen d'injecteurs à section transversal annulaire disposés coaxialement suivant l'axe dudit corps. Un tel dispositif présente l'inconvénient majeur d'être difficile à réaliser car il nécessite un usinage stricte et rigoureux. En outre, il apparaît souhaitable d'améliorer ses performances pour améliorer l'efficacité du dispositif et notamment l'homogénéité du profil des vitesses d'éjection des fluides dans le divergent du venturi formant brûleur.

La demanderesse a donc effectué des recherches en vue de trouver des solutions qui soient, à la fois, satisfaisantes sur le plan technique, simples, fiables et dont le coût d'investissement correspondant soit faible, en raffinerie comme sur un site de production, pour apporter des quantités d'air suffisantes au brûlage d'un gaz alimenté sous faible pression et contenant des hydrocarbures, tout en améliorant les conditions nécessaires pour une combustion optimale de ce gaz et notamment obtenir une combustion sans fumée.

EXPOSE SOMMAIRE DE L'INVENTION

La demanderesse est ainsi parvenue à mettre au point un dispositif pour la combustion de gaz contenant des hydrocarbures susceptibles de brûler en présence d'air, dans lequel le gaz combustible arrive par une alimentation centrale constituée d'au moins un tube situé dans l'axe d'un corps formant venturi, et qui se caractérise en ce qu'une pluralité de tubes est disposée de façon annulaire autour de l'alimentation centrale du corps formant venturi.

Ainsi, le dispositif selon l'invention a notamment l'avantage de permettre la combustion complète d'un gaz contenant des hydrocarbures, sans fumée, même lorsque la pression du gaz combustible est faible et que celui-ci contient des condensats.

D'autres avantages et caractéristiques du dispositif selon l'invention ressortiront à la lecture de la suite de la description à laquelle sont annexées, à titre uniquement illustratif, les figures 1, 2a, 2b et 2c.

DESCRIPTION SOMMAIRE DES FIGURES

La figure 1 représente schématiquement un dispositif selon l'invention en vue de face et en coupe selon I-I.

5 La figure 2a représente schématiquement le dispositif de la figure 1 en vue de dessus avec une pluralité de tubes disposés de façon annulaire sur une seule couronne dont le centre est situé sur l'axe du corps formant venturi.

La figure 2b représente schématiquement, en vue de dessus, une variante du dispositif de la figure 1 avec une pluralité de tubes répartis sur deux couronnes.

10 La figure 2c représente schématiquement, en vue de dessus, une autre variante du dispositif de la figure 1 dans laquelle le tube central d'alimentation en gaz combustible a été remplacé par une seconde pluralité de tubes, disposés de façon annulaire, suivant une couronne.

EXPOSE DETAILLE DE L'INVENTION

15 Le dispositif selon l'invention, tel que représenté sur les figures 1 et 2a, comprend une alimentation centrale de gaz combustible 1 disposée au centre et à l'entrée d'un corps 2 formant venturi. Le corps 2 comprend une partie tronconique inférieure 3 appelée généralement "convergent" et qui se prolonge par une partie cylindrique 4 appelée "col". Cette partie cylindrique 3 se prolonge par une partie
20 tronconique supérieure 5 appelée "divergent".

L'alimentation centrale de gaz 1 comporte généralement un tube central de section transversale annulaire et sensiblement coaxial avec le corps 2. Ce tube central s'étend depuis l'extérieur, en passant dans le convergent 3, jusqu'à un point
25 situé dans le corps 2, en général au niveau de la jonction du convergent 3 et du col 4.

Selon l'invention, une pluralité de tubes supplémentaires 6 est prévue autour de l'alimentation centrale 1. Au minimum, le dispositif conforme à l'invention comporte 3 tubes disposés de façon annulaire, le nombre maximum de tubes dépendant de la taille du corps formant venturi 2 et pouvant aller jusqu'à
30 plusieurs dizaines. La disposition des tubes 6 est généralement régulière et annulaire, comme cela apparaît le mieux sur les figures 2a et 2b.

De préférence, ces tubes supplémentaires 6 sont sensiblement identiques, de section transversale sensiblement circulaire, et au moins les tubes disposés de façon annulaire autour de l'alimentation centrale 1 et situés les plus à l'extérieur de
35 l'axe AA du corps formant venturi, sont aptes à injecter le gaz combustible dans ledit corps suivant un angle α , formé avec l'axe AA du corps formant venturi, supérieur à 3°, et de préférence sensiblement égal à celui que forme le divergent

avec ledit axe. Leur partie inférieure 8 peut être cylindrique et sensiblement parallèle à l'axe AA du corps 2, tandis que, comme cela est visible sur la figure 1, l'angle d'inclinaison α de la partie supérieure 7 par rapport à l'axe AA est sensiblement égal à l'angle d'inclinaison du divergent 5 par rapport à ce même axe AA. Dans une variante de l'invention non représentée sur les figures, les axes des tubes peuvent former avec l'axe du corps formant venturi, un angle égal à celui que forme le divergent avec l'axe dudit corps.

Les tubes peuvent être disposés, comme cela apparaît sur la figure 2b, de façon annulaire autour du tube central d'alimentation en gaz combustible, suivant plusieurs couronnes dont les centres sont situés sur l'axe AA du corps formant venturi 2.

Les tubes supplémentaires 6 pénètrent tous généralement dans le corps 2 d'une même profondeur, qui peut être identique ou inférieure à la profondeur de pénétration du tube central 1 dans le corps 2. Ce tube central pouvant avoir un diamètre différent, de préférence supérieur au diamètre des tubes disposés de façon annulaire.

Selon une variante illustrée sur la figure 2c, le tube central 1 est remplacé par une seconde pluralité de tubes disposés de manière annulaire autour de l'axe AA de telle sorte qu'ils soient entourés par les tubes 6, cette seconde pluralité de tubes étant disposée de façon annulaire suivant au moins une couronne dont le centre est situé sur l'axe AA du corps formant venturi.

Chaque tube 6 est dimensionné de telle sorte que d'une part, son diamètre intérieur soit identique à celui de tous les tubes disposés de façon annulaire sur au moins une couronne, et d'autre part, pour qu'il puisse transporter entre 1% et 33% et de préférence entre 5 et 33% du gaz combustible. De plus, toutes les extrémités des tubes disposés sur au moins une couronne, peuvent être équipées de dispositifs d'injection de gaz, telles que des buses d'injection.

Le tube central 1, ou, le cas échéant, la seconde pluralité de tubes disposés au moins sur une couronne qui le remplace, ainsi que les tubes supplémentaires 6 disposés également sur au moins une couronne, peuvent tous être reliés au même tube d'alimentation 9 en gaz combustible. Dans ce cas, ils sont connectés par l'intermédiaire du tube d'alimentation 9 à une source de gaz combustible qui peut être composé, par exemple, d'hydrocarbures, de sulfure d'hydrogène H_2S ou d'un mélange de ces gaz.

La combustion se produit à la sortie des tubes 1 et 6, à l'intérieur du corps 2, mais, grâce à la présence à la fois du tube central 1 et des tubes supplémentaires 6, il se produit une répartition des vitesses des gaz meilleure que celle observée

avec les brûleurs classiques, ce qui favorise les échanges ainsi que les turbulences entre le fluide moteur et le comburant, c'est-à-dire le gaz combustible sortant des tubes, et le fluide induit c'est-à-dire l'air. Il en résulte une performance élevée d'entraînement de cet air, que l'on peut quantifier par un taux général de dilution du gaz combustible dans l'air de l'ordre de 40. (A titre de comparaison, les brûleurs classiques ont un taux de dilution de 3 à 10). En outre, l'entraînement de l'air par le dispositif conforme à l'invention est très important, même lorsque le dispositif est alimenté avec un fluide moteur à très basse pression.

La demanderesse a effectué des essais sur un brûleur au sol appelé "burn pit". Lorsqu'on utilise un brûleur classique composé d'un tube unique d'alimentation en gaz à brûler et d'un venturi comportant seulement un tube central d'alimentation, on constate la production d'une épaisse fumée noire témoignant de la combustion incomplète des gaz. En revanche, lorsqu'on met en œuvre le dispositif selon l'invention dans les mêmes conditions de débit élevé et de basse pression du gaz combustible, on obtient une combustion sans fumée. De plus, les condensats entraînés dans la flamme brûlent également sans fumée. L'obtention d'une combustion complète avec le brûleur classique aurait nécessité une pression de gaz 30 fois supérieure.

Par ailleurs, l'utilisation du dispositif conforme à l'invention, met en œuvre des conditions opératoires propices à la réduction des oxydes d'azote, telles que l'étagement de l'air de combustion, la suppression des zones très chaudes de la flamme par homogénéisation des températures de celle-ci, ce qui présente un intérêt certain, puisqu'il a été établi que les oxydes d'azote formés lors d'une combustion contribuent au processus d'acidification, de pollution photochimique, de diminution de la couche d'ozone et d'accroissement de l'effet de serre.

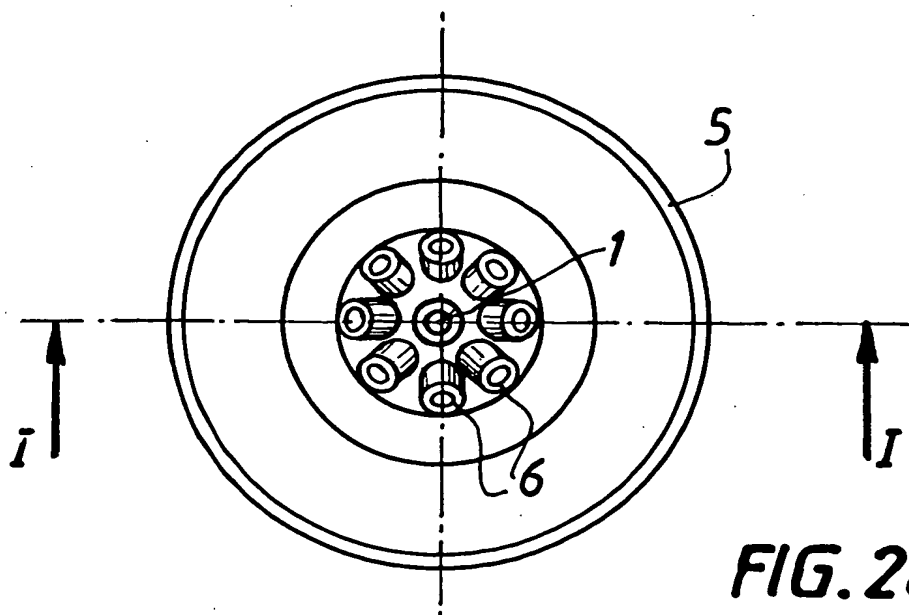
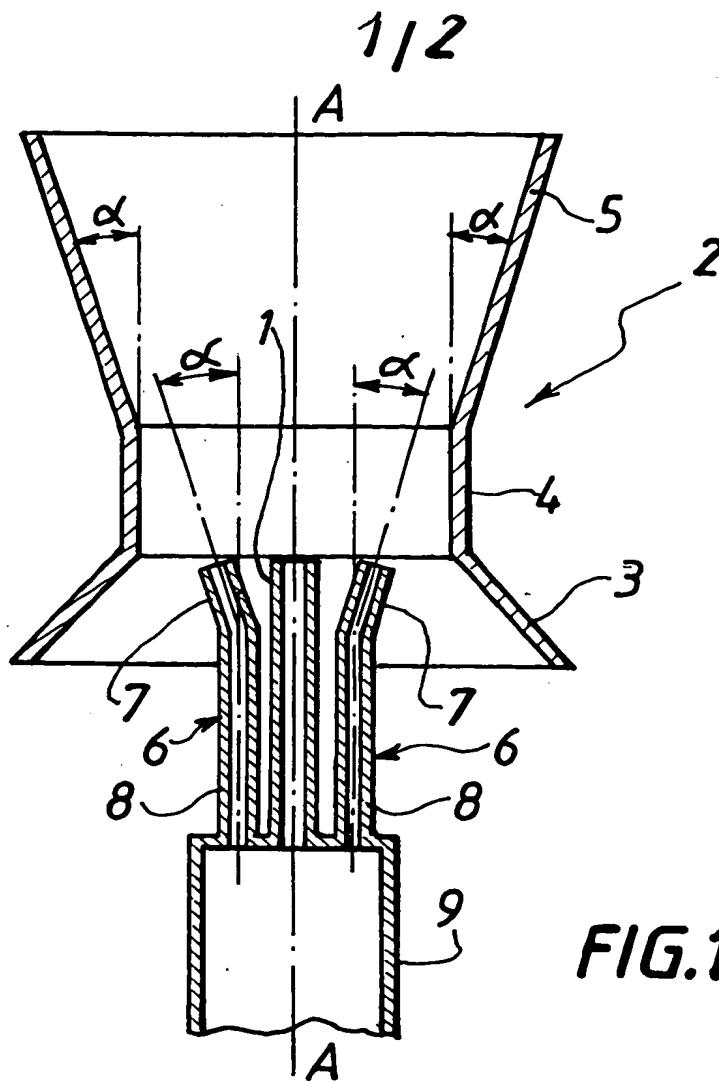
REVENDICATIONS

- 1 Dispositif pour la combustion de gaz contenant des hydrocarbures susceptibles de brûler en présence d'air, dans lequel le gaz combustible arrive par une alimentation centrale (1) constituée d'au moins un tube situé dans l'axe d'un corps formant venturi (2), caractérisé en ce qu'une pluralité de tubes (6) est disposée de façon annulaire autour de l'alimentation centrale (1) du corps formant venturi (2).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que au moins les tubes (6) disposés de façon annulaire autour de l'alimentation centrale (1) et situés les plus à l'extérieur de l'axe du corps formant venturi (2), sont aptes à injecter le gaz combustible dans ledit corps suivant un angle α , formé avec l'axe du corps formant venturi (2), supérieur à 3° , et de préférence sensiblement égal à celui que forme le divergent (5) avec ledit axe.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que chaque tube (6) disposé de façon annulaire est dimensionné de telle sorte qu'il puisse transporter entre 1% et 33% du gaz combustible, et de préférence entre 5% et 33% dudit gaz.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les tubes (6) disposés de façon annulaire autour de l'alimentation centrale (1), sont disposés suivant plusieurs couronnes dont les centres sont situés sur l'axe du corps formant venturi (2).
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le diamètre du tube central (1) est différent, et de préférence supérieur au diamètre des tubes (6) disposés de façon annulaire.
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le tube constituant l'alimentation centrale (1) est remplacé par une seconde pluralité de tubes disposés de façon annulaire autour de l'axe du corps formant venturi (2).

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les tubes (6) de ladite seconde pluralité de tubes sont disposés de façon annulaire, suivant au moins une couronne dont le centre est situé sur l'axe du corps formant venturi (2).
- 5 8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les tubes (6) disposés de façon annulaire sur au moins une couronne, sont tous reliés au même tube d'alimentation en gaz combustible (9).
- 10 9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les tubes (6) disposés de façon annulaire sur au moins une couronne, sont sensiblement identiques les uns aux autres et possèdent une section transversale sensiblement circulaire.
- 15 10. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les tubes (6) présentent une extrémité supérieure (7) formant ledit angle α avec l'axe du corps formant venturi (2).
- 20 11. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'axe de chacun des tubes (6) forme ledit angle α avec l'axe du corps formant venturi (2).
12. Dispositif selon les revendications 1 à 11, caractérisé en ce que les tubes (6) disposés de façon annulaire sur au moins une couronne, ont des extrémités pouvant être équipées de buses d'injection.
- 25 13. Utilisation du dispositif selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que le gaz combustible est un hydrocarbure ou un mélange d'hydrocarbures.

LD

Huit pages.



2/2

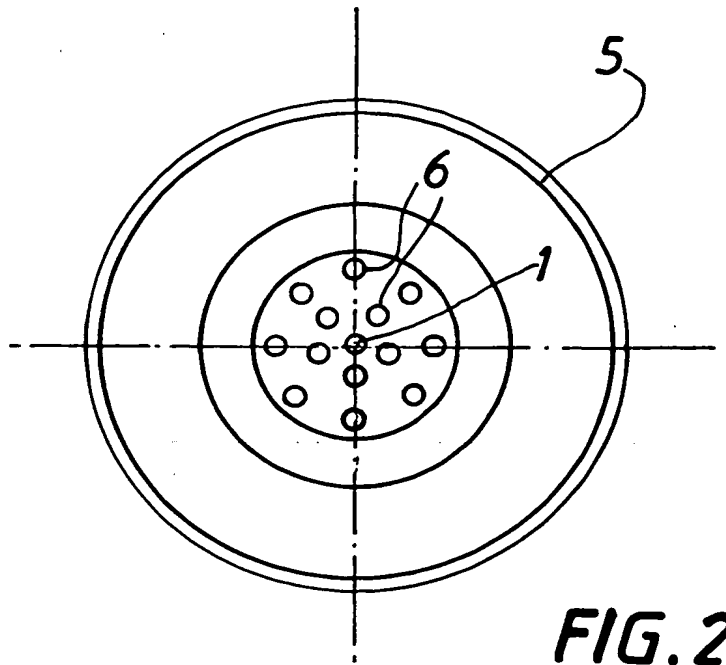


FIG. 2b

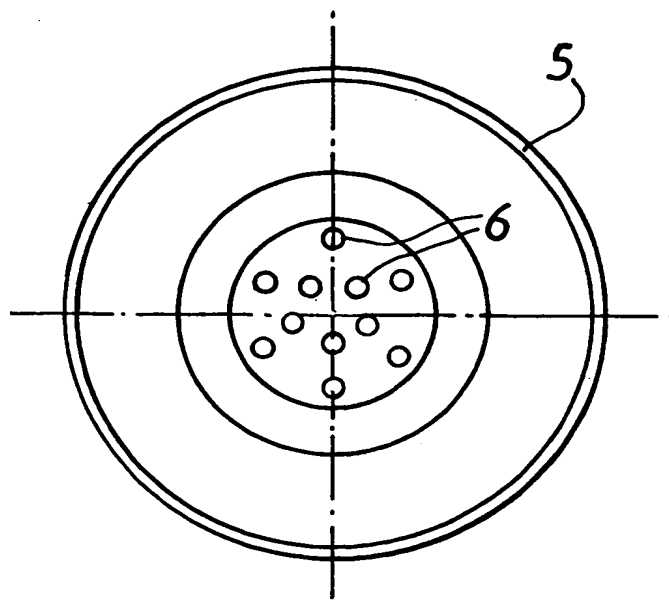


FIG. 2c